



DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

| | | |
|--|-----------|---|
| (51) Classification internationale des brevets ⁶ : G02B 5/18, B42D 15/10, G02B 5/32 | A1 | (11) Numéro de publication internationale: WO 95/23986 (43) Date de publication internationale: 8 septembre 1995 (08.09.95) |
|--|-----------|---|

(21) Numéro de la demande internationale: **PCT/FR95/00255**
(22) Date de dépôt international: **3 mars 1995 (03.03.95)**

(30) Données relatives à la priorité:
94/02453 3 mars 1994 (03.03.94) FR

(71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): **HOLOGRAM INDUSTRIES S.A. [FR/FR]; 42-44, rue de Trucy, F-94120 Fontenay-sous-Bois (FR).**

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (US seulement): **SOUPARIS, Hugues [FR/FR]; 3, rue Marcelle, F-94130 Nogent-sur-Marne (FR). DANIEL, Françoise [FR/FR]; 7, rue Emile-Gilbert, F-75012 Paris (FR).**

(74) Mandataires: **HASENRADER, Hubert etc.; Cabinet Beau de Loménie, 158, rue de l'Université, F-75340 Paris Cédex 07 (FR).**

(81) Etats désignés: **PL, US, brevet européen (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).**

Publiée

Avec rapport de recherche internationale.

(54) Title: **METHOD FOR THE PRODUCTION OF AN OPTICALLY VARIABLE IMAGE**

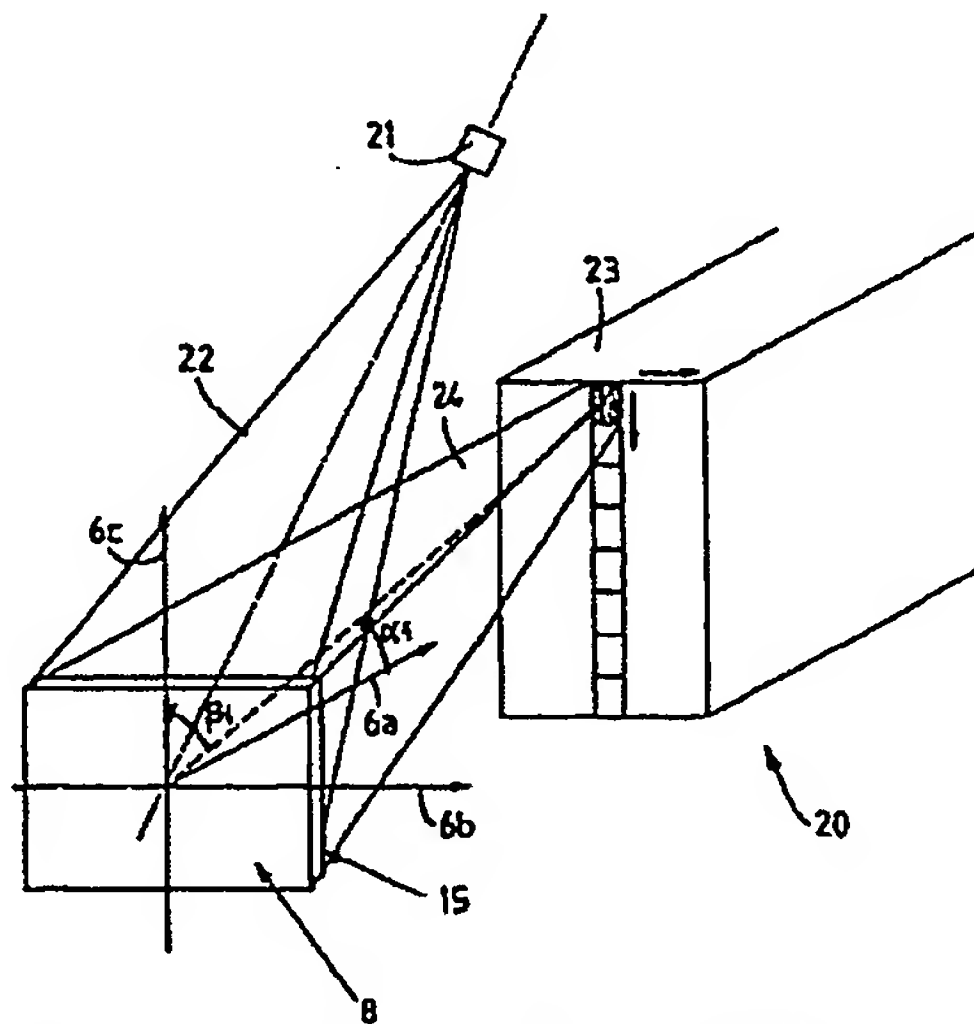
(54) Titre: **PROCEDE POUR REALISER UNE IMAGE OPTIQUEMENT VARIABLE**

(57) Abstract

Method for the production of an optically variable image including an animated element used as the model for the reproduction of a security element, by insolation of a light-sensitive material (8) through two coherent light beams (22, 24). The image is broken down into a plurality of elementary images, each corresponding to an optical effect defined by a colour, the time when the image elements appear and their duration. A plurality of masks (15) is provided, each including a number of windows defining an elementary image. Two light beams (22, 24) are used to light the entire substrate surface (8) and the substrate (8) is insolated by successively placing each mask (15) on the substrate (8) and in the path of said light beams (22, 24). The first light beam (22) is stationary while the second light beam (24) is emitted from an illumination surface with adjustable dimensions and position, so as to produce a given optical effect for each elementary image.

(57) Abrégé

La présente invention concerne un procédé pour réaliser une image optiquement variable, comportant une animation et servant de modèle pour la reproduction d'un élément de sécurité, par insolation d'un substrat photosensible (8) à l'aide de deux faisceaux lumineux cohérents (22, 24). On décompose l'image en une pluralité d'images élémentaires correspondant chacune à un effet optique défini par une couleur, un moment d'apparition et une durée d'apparition. On réalise une pluralité de caches (15) comportant chacun un ensemble de fenêtres définissant une image élémentaire. On utilise deux faisceaux lumineux (22, 24) susceptibles d'éclairer la totalité de la surface du substrat (8) et on insole le substrat (8) en plaçant successivement chaque cache (15) sur le substrat (8) et dans lesdits deux faisceaux lumineux (22, 24). Le premier faisceau lumineux (22) est fixe et le deuxième faisceau lumineux (24) est issu d'une surface d'éclairement de dimensions réglables et de positionnement réglable, afin d'obtenir l'effet optique déterminé pour chaque image élémentaire.



UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

| | | | | | |
|----|---------------------------|----|--|----|-----------------------|
| AT | Autriche | GB | Royaume-Uni | MR | Mauritanie |
| AU | Australie | GE | Géorgie | MW | Malawi |
| BB | Barbade | GN | Guinée | NE | Niger |
| BE | Belgique | GR | Grèce | NL | Pays-Bas |
| BF | Burkina Faso | HU | Hongrie | NO | Norvège |
| BG | Bulgarie | IE | Irlande | NZ | Nouvelle-Zélande |
| BJ | Bénin | IT | Italie | PL | Pologne |
| BR | Brazil | JP | Japon | PT | Portugal |
| BY | Bélarus | KE | Kenya | RO | Roumanie |
| CA | Canada | KG | Kirghizistan | RU | Fédération de Russie |
| CF | République centrafricaine | KP | République populaire démocratique de Corée | SD | Soudan |
| CG | Congo | KR | République de Corée | SE | Suède |
| CH | Suisse | KZ | Kazakhstan | SI | Slovénie |
| CI | Côte d'Ivoire | LJ | Liechtenstein | SK | Slovaquie |
| CM | Cameroon | LK | Sri Lanka | SN | Sénégal |
| CN | Chine | LU | Luxembourg | TD | Tchad |
| CS | Tchécoslovaquie | LV | Lettonie | TG | Togo |
| CZ | République tchèque | MC | Monaco | TJ | Tadjikistan |
| DE | Allemagne | MD | République de Moldova | TT | Trinité-et-Tobago |
| DK | Danemark | MG | Madagascar | UA | Ukraine |
| ES | Espagne | ML | Mali | US | Etats-Unis d'Amérique |
| FI | Finlande | MN | Mongolie | UZ | Ouzbékistan |
| FR | France | | | VN | Viet Nam |
| GA | Gabon | | | | |

PROCEDE POUR REALISER UNE IMAGE OPTIQUEMENT VARIABLE

La présente invention concerne un procédé pour réaliser une image optiquement variable servant de modèle pour la reproduction d'un élément de sécurité sur un document, par insolation d'un substrat photosensible à l'aide de
5 deux faisceaux lumineux cohérents.

On appelle "image optiquement variable", une image telle que les impressions rétinienne d'un observateur varient lorsque, l'observateur étant immobile et la source lumineuse étant fixe, le document supportant l'élément de sécurité pivote autour d'un axe vertical ou d'un axe de référence fixe par rapport au
10 document.

Dans le domaine de la sécurité, les effets les plus intéressants sont ceux qui sont liés à la variabilité optique des réseaux. Cette variabilité s'exprime soit par la variation des couleurs soit par l'apparition et la disparition d'éléments juxtaposés qui conduisent à des effets d'animation d'images que l'on obtient en jouant sur la
15 directivité de la lumière diffractive soit en faisant pivoter le document autour d'un axe géométrique vertical, soit en le basculant autour d'un axe repère du document.

Les variations possibles de l'image perçue par l'observateur comprennent :

- des changements de couleur, la gamme de couleurs comprenant les couleurs pures, les couleurs composées, le rendu des vraies couleurs et
20 l'achromatique;

- des apparitions fugitives, intermittentes, ou constantes de certains éléments de l'image qui permettent par exemple de créer un effet d'animation d'une ou de plusieurs parties de l'image.

Les éléments de sécurité optique sont utilisés sur des documents, tels que
25 les cartes bancaires, les cartes de crédit, les papiers d'identité ou les documents ayant une valeur fiduciaire afin de les rendre infalsifiables.

Historiquement, le premier élément optique utilisé a été l'hologramme, fruit d'une technique qui permet la reproduction d'images en relief et de couleurs réelles. Cependant, c'est une technique très répandue et donc peu adaptée aux documents
30 sécuritaires.

Le stéréogramme, est l'image holographique tridimensionnelle la plus complexe à élaborer. C'est une protection sécuritaire de haut niveau qui permet l'enregistrement d'objets, de personnages, de scènes en relief ou d'images de synthèse à trois dimensions. Toutefois, sous un éclairage ordinaire, le rendu des
35 images holographiques tridimensionnelles ne permet pas une parfaite vérification de l'image.

L'authentification des documents de haute sécurité perd donc dans certains cas de sa fidélité.

EP-A-0 467 601 décrit un procédé pour réaliser un hologramme par insolation d'un substrat. L'insolation du substrat selon le procédé décrit dans ce document est réalisé point par point par focalisation des deux faisceaux lumineux et on déplace le substrat pas à pas en abscisse et en ordonnée. La taille du point à insoler est limitée par un cache comportant une ouverture ponctuelle. La précision de l'image réalisée est fonction de la taille des pixels et de la précision des déplacements pas à pas en abscisse et en ordonnée. La disposition angulaire des faisceaux doit être synchronisé avec le déplacement du substrat.

Ce procédé ne permet pas d'obtenir avec une grande précision des images comportant des lignes fines dans lesquelles on désire que chaque ligne soit totalement visible ou invisible par intermittence par un observateur regardant cette image.

EP-A-0 105 099, décrit un autre procédé de fabrication de l'image, dans lequel on utilise une série de trois diaphragmes dont on peut faire varier les positions relatives, deux de ces diaphragmes permettant de générer deux sources ponctuelles en masquant une source plus large. Les deux sources ponctuelles sont cohérentes entre elles et permettent d'éclairer l'ensemble de la surface sensible sur laquelle doit être réalisée l'image optiquement variable. Le troisième diaphragme permet d'isoler un petit élément de la surface sensible. Le déplacement des deux premiers diaphragmes, l'un par rapport à l'autre et par rotation autour d'un axe perpendiculaire au substrat à insoler permet de définir la structure interférentielle du réseau, c'est-à-dire la fréquence spatiale et l'orientation angulaire des stries de ce réseau. Le déplacement du troisième diaphragme permet d'inscrire le réseau à l'endroit voulu sur le substrat. Ce procédé nécessite un synchronisme entre les dispositifs de déplacement des deux premiers diaphragmes et le dispositif de déplacement du troisième diaphragme. De plus, la finesse de l'image est fonction de la taille de l'ouverture du troisième écran. Ce procédé présente les mêmes inconvénients que ceux mentionnés pour EP-A-0 467 601.

Dans les deux documents cités ci-dessus, l'enregistrement du réseau sur chaque pixel se fait à partir de deux sources ponctuelles. Ces procédés conduisent à une image fugitive lorsque l'observateur bascule le document.

Quelle que soit la technique utilisée, la définition de l'image résultante est limitée, soit par la taille des pixels, soit par la taille des taches lumineuses lorsque

L'authentification des documents de haute sécurité perd donc dans certains cas de sa fidélité.

EP-A-0 467 601 décrit un procédé pour réaliser un hologramme par insolation d'un substrat. L'insolation du substrat selon le procédé décrit dans ce document est réalisé point par point par focalisation des deux faisceaux lumineux et on déplace le substrat pas à pas en abscisse et en ordonnée. La taille du point à insoler est limitée par un cache comportant une ouverture ponctuelle. La précision de l'image réalisée est fonction de la taille des pixels et de la précision des déplacements pas à pas en abscisse et en ordonnée. La disposition angulaire des faisceaux doit être synchronisé avec le déplacement du substrat.

Ce procédé ne permet pas d'obtenir avec une grande précision des images comportant des lignes fines dans lesquelles on désire que chaque ligne soit totalement visible ou invisible par intermittence par un observateur regardant cette image.

EP-A-0 105 099, décrit un autre procédé de fabrication de l'image, dans lequel on utilise une série de trois diaphragmes dont on peut faire varier les positions relatives, deux de ces diaphragmes permettant de générer deux sources ponctuelles en masquant une source plus large. Les deux sources ponctuelles sont cohérentes entre elles et permettent d'éclairer l'ensemble de la surface sensible sur laquelle doit être réalisée l'image optiquement variable. Le troisième diaphragme permet d'isoler un petit élément de la surface sensible. Le déplacement des deux premiers diaphragmes, l'un par rapport à l'autre et par rotation autour d'un axe perpendiculaire au substrat à insoler permet de définir la structure interférentielle du réseau, c'est-à-dire la fréquence spatiale et l'orientation angulaire des stries de ce réseau. Le déplacement du troisième diaphragme permet d'inscrire le réseau à l'endroit voulu sur le substrat. Ce procédé nécessite un synchronisme entre les dispositifs de déplacement des deux premiers diaphragmes et le dispositif de déplacement du troisième diaphragme. De plus, la finesse de l'image est fonction de la taille de l'ouverture du troisième écran. Ce procédé présente les mêmes inconvénients que ceux mentionnés pour EP-A-0 467 601.

Dans les deux documents cités ci-dessus, l'enregistrement du réseau sur chaque pixel se fait à partir de deux sources ponctuelles. Ces procédés conduisent à une image fugitive lorsque l'observateur bascule le document.

Quelle que soit la technique utilisée, la définition de l'image résultante est limitée, soit par la taille des pixels, soit par la taille des taches lumineuses lorsque

celles-ci sont générées par des fibres, soit par la finesse mécanique du système utilisé pour la réalisation des pixels, soit par la taille du diaphragme de blocage.

De plus, ces techniques ne permettent pas la réalisation d'images de grand format qui couvrent la totalité du document à sécuriser.

5 WO-A-82 01595 concerne un procédé pour réaliser des effets colorés et texturés sur une surface, en utilisant des masques présentant des fentes de très grande largeur ou des fenêtres de grandes dimensions. Ce procédé ne permet pas d'obtenir des images optiquement variables comportant une animation.

10 Le but de la présente invention est de proposer un procédé pour réaliser une image optiquement variable par insolation d'un substrat qui permette la maîtrise du moment et de la durée d'apparition des éléments d'une image fugitive et la maîtrise de la bande passante chromatique, lorsque l'on observe l'image en faisant pivoter son support par rapport à un axe repère du document qui assure un contrôle précis de la taille des points, des lignes et des surfaces formant l'image quelle que soit la
15 complexité des réseaux à inscrire sur le substrat, et qui soit d'une mise en oeuvre facile.

L'invention atteint son but par le fait que le procédé est caractérisé en ce qu'on décompose ladite image optiquement variable en au moins six images élémentaires significatives affectées d'un effet optique déterminé, ledit effet
20 optique étant défini, pour l'observateur basculant ledit document, par une couleur, une bande passante chromatique, un moment d'apparition et une durée d'apparition de ladite image élémentaire, et de telle manière que les effets optiques déterminés desdites images élémentaires définissent une vitesse d'animation de ladite image optiquement variable, lorsque l'observateur bascule ledit document autour d'un axe
25 vertical, horizontal ou perpendiculaire dudit document,

en ce qu'on utilise, pour réaliser chaque image élémentaire sur le substrat, un cache comportant un ensemble de fenêtres définissant les zones du substrat, sur lesquelles ladite image élémentaire doit être imprimée,

30 en ce qu'on utilise un premier faisceau lumineux ponctuel susceptible d'éclairer la totalité de la surface du substrat et un deuxième faisceau lumineux émis par une surface d'éclairement dont chaque élément éclairant est susceptible d'éclairer la totalité de la surface du substrat, ladite surface d'éclairement ayant des dimensions réglables et un positionnement réglable par rapport audit premier faisceau lumineux, et

35 en ce qu'on insole le substrat en plaçant successivement chaque cache sur le substrat et dans lesdits faisceaux lumineux et en réglant préalablement à chaque

insolation, le positionnement de la surface d'éclairement par rapport au premier faisceau lumineux et les dimensions de la surface d'éclairement afin d'obtenir l'effet optique déterminé pour l'image élémentaire correspondant à chaque cache.

La surface d'éclairement a de préférence une forme globalement rectangulaire. Le réglage de sa hauteur assure la maîtrise de la durée d'apparition de l'image, et le réglage de sa largeur assure la maîtrise de la bande passante chromatique.

La largeur et la hauteur sont définies de la manière suivante. La largeur est la dimension de la surface d'éclairement mesurée dans une direction parallèle au plan général défini par les deux faisceaux lumineux, qui est lui-même parallèle, par exemple, à la direction haut/bas de l'image. La hauteur est la dimension de la surface d'éclairement mesurée dans un plan perpendiculaire au plan général défini par les deux faisceaux lumineux. Cette hauteur est parallèle à l'horizontale de l'image.

Avant de réaliser les caches, on décompose l'image globale en sous-ensembles homogènes et on raisonne en termes d'effets optiques. Cette décomposition peut être réalisée par tout moyen et notamment par des moyens informatiques de traitement d'images. Les fenêtres des caches peuvent avoir des dimensions et des formes variées. Elles peuvent se présenter sous formes de points, de lignes, de surfaces, de trames ou d'ensembles de lignes.

Des portions de fenêtres de plusieurs caches peuvent se chevaucher.

Les zones du substrat qui doivent représenter des couleurs naturelles dans une position donnée d'observation, c'est-à-dire à un moment donné de l'animation autour de l'axe horizontal de l'élément de sécurité, sont décomposées dans les trois couleurs fondamentales rouge, vert, bleu, et donnent lieu à trois masques différents dont les fenêtres comportent des trames variant avec l'intensité de chaque couleur.

Le procédé proposé permet d'insoler en fonction du masque choisi, soit une surface très petite, soit une surface très grande. Il permet notamment d'inscrire aisément et avec une très grande précision des micro-lettrages sur le substrat, ou des lignes très fines.

Le nombre de masques est fonction de la complexité de l'image optiquement variable désirée et de l'effet d'animation recherché. Pour une image animée, on utilise de préférence au moins six caches.

Les avantageuses dispositions suivantes sont de plus adoptées :

- On règle la position angulaire de l'ensemble constitué par le substrat et le cache autour d'un axe perpendiculaire audit ensemble en fonction du cache;

- Le premier faisceau lumineux est fixe pour l'ensemble des insulations et on positionne le deuxième faisceau lumineux en fonction du cache;

- On utilise pour générer le deuxième faisceau lumineux, un faisceau lumineux divergent issu d'un laser, une première lentille cylindrique mobile transversalement et axialement, disposée dans ledit faisceau lumineux divergent, une deuxième lentille cylindrique mobile transversalement et axialement disposée dans le faisceau issu de ladite première lentille, perpendiculairement à ladite première lentille et un élément optique holographique fixe disposé dans le faisceau issu de ladite deuxième lentille et dont chaque élément éclaire la totalité de l'ensemble constitué par le substrat et le masque.

Le déplacement de l'une ou l'autre desdites lentilles permet de modifier les dimensions de la surface éclairante et les angles d'incidence des rayons lumineux du deuxième faisceau lumineux.

D'autres avantages et caractéristiques de l'invention ressortiront à la lecture de la description suivante faite à titre d'exemple et en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- La figure 1 présente un document muni d'un élément de sécurité de forme rectangulaire et disposé au centre du document.

- La figure 2 présente, à titre d'exemple, un élément de sécurité qui comporte une image en vraies couleurs ou couleurs naturelles, des aplats, des lignes animées et des micro-lettrages.

- Les figures 3A à 3C représentent les trois masques nécessaires pour réaliser l'image en vraie couleur de la figure 2, la figure 3A correspondant au masque pour la couleur rouge, la figure 3B au masque pour la couleur verte et la figure 3C au masque pour la couleur bleue.

- La figure 4 représente le masque pour réaliser les micro-lettrages de la figure 2.

- La figure 5 représente le masque pour réaliser un aplat de couleur de la figure 2.

- Les figures 6A à 6H représentent les masques pour réaliser les lignes animées.

- La figure 7 montre schématiquement le dispositif utilisé pour mettre en oeuvre le procédé et

- la figure 8 montre un système optique du dispositif de la figure 7.

La figure 1 montre un document 1 sur lequel est apposé un élément de sécurité 2 qui comporte une image optiquement variable, c'est-à-dire que l'oeil 4

d'un observateur qui regarde l'élément de sécurité 2 éclairé par une source lumineuse 5 fixe perçoit une image dont les couleurs ou les formes varient lorsqu'on fait tourner le document autour d'un axe 6a perpendiculaire à la surface de l'élément de sécurité 2, ou lorsqu'on bascule le document autour de l'un des axes repères, haut-bas 6b ou droite-gauche 6c, appartenant au plan du document 1. Les mouvements imprimés au document 1 sont représentés respectivement par les flèches 7a, 7b, 7c. Le basculement du document 1 autour de l'axe 6b permet de faire varier globalement les couleurs des différents éléments de l'image. Le basculement du document 1 autour de l'axe 6c permet de faire apparaître ou disparaître de façon fugitive ou prolongée les divers éléments de l'image. On peut ainsi faire évoluer une image (effet d'animation).

L'élément de sécurité 2 peut être obtenu par exemple par matriçage d'un film en polyester recouvert sur sa face visible d'une couche d'un matériau réfractant la lumière reçue, au moyen d'un poinçon rigide dont l'empreinte est complémentaire de l'empreinte d'un modèle obtenu par insolation d'un substrat photosensible 8. Le but de la présente invention est de proposer un procédé pour réaliser une image optiquement variable sur le substrat 8.

La figure 2 montre un exemple d'une image souhaitée 9 sur l'élément de sécurité 2.

Cette image 9 comporte une photographie 10 en couleurs naturelles, une zone 11 sur laquelle figurent des micro-lettrages, des aplats 12 de couleur monochromatique représentant les lettres H I, et une zone 13 comportant une pluralité de lignes ovalisées 14 concentriques. Lorsque la lumière est émise par une source 5 quasi ponctuelle, ces lignes ovalisées 14 ne sont pas toutes visibles en même temps par l'observateur. Lorsque l'observateur bascule ou tourne le document 1, ces lignes 14 sont visibles successivement, ce qui donne une impression d'animation de l'image, le diamètre de l'ovale perçu croissant ou diminuant de façon continue.

Pour réaliser l'image 9 représentée sur la figure 2, on décompose cette image en une pluralité d'images élémentaires correspondant chacune à un effet optique déterminé, et on réalise autant de caches 15 qu'il y a d'effets optiques. Chaque cache ne comporte qu'une partie de l'image totale. Chaque cache 15 comporte au moins une fenêtre 16 qui correspond à la zone à insoler qui doit satisfaire à l'effet optique désiré. La photographie 10 est analysée point par point en fonction des trois couleurs fondamentales rouge, vert, bleu, et on réalise un cache 15 pour chacune des couleurs fondamentales.

Les caches 15A, 15B, 15C montrés sur les figures 3A, 3B, 3C comportent respectivement les fenêtres 16A, 16B, 16C nécessaires pour reproduire les trois couleurs fondamentales rouge, vert, bleu de la photographie 10.

Le cache 15D montré sur la figure 4 comporte également une pluralité de
5 petites fenêtres 16D qui représentent les micro-lettrages de la zone 11.

Le cache 15E de la figure 5 comporte deux fenêtres 16E qui ont respectivement la forme des lettres H et I des aplats 12 représentés sur la figure 2.

Les figures 6A et 6F montrent chacune un cache 15 comportant une fenêtre
10 16 ayant la forme d'une ligne ovalisée. La taille de l'ovale va croissant, de manière continue, depuis le masque 15FA montré sur la figure 6A jusqu'au masque 15FH montré sur la figure 6H.

Sur les figures 3A à 6H, les zones des caches opaques à la lumière sont représentées en gris. Sur les figures 6A à 6H les zones qui laissent passer la lumière sont figurées en traits forts.

15 Les fenêtres 16 peuvent être en nombre quelconque sur chaque masque 15. De plus, chaque fenêtre 16 peut avoir une taille très petite ou une surface très grande, ainsi qu'une forme quelconque.

Ce qui compte, c'est que les fenêtres 16 d'un masque donné 15 correspondent à une image élémentaire ayant un effet optique déterminé. Ceci veut
20 dire qu'un observateur regardant le document 1 en le basculant, verra l'image élémentaire correspondant à ce cache sous un angle d'observation donné, avec une couleur déterminée, et pendant une durée déterminée. Pour obtenir un effet d'animation, on réalise plusieurs caches 15 sur lesquels les fenêtres 16 évoluent, de manière continue, en taille, translation ou rotation, les effets optiques
25 correspondant aux zones du substrat 8 découvertes par les fenêtres 16 de ces masques 15 évoluant également de manière continue, soit en fréquence spatiale, soit en orientation angulaire, soit à la fois en fréquence spatiale et en orientation angulaire. Les caches 15 représentés sur les figures 6A à 6H répondent à ce critère.

Dans l'image souhaitée 9 représentée sur la figure 2, on a superposé
30 partiellement les zones à effet d'animation et la photographie. Mais ces différentes zones peuvent être séparées. La zone 11 des micro-lettrages peut également être disposée dans les méplats 12, la photographie 10 ou la zone 13 comportant les lignes ovalisées 14.

De même, la zone d'animation 13 peut chevaucher les aplats 12.

35 La figure 7 montre schématiquement le dispositif 20 utilisé pour impressionner le substrat 8 par insolation selon le procédé de l'invention. Ce

dispositif comporte un premier système optique 21 qui émet un premier faisceau lumineux 22 ponctuel susceptible d'éclairer le totalité de la surface du substrat 8, et un deuxième système optique 23 qui émet un deuxième faisceau lumineux 24 susceptible également d'éclairer la totalité de la surface du substrat 8. Les deux
5 faisceaux lumineux 22 et 24 sont cohérents entre eux et sont issus du même laser.

Le deuxième faisceau lumineux 24 est issu d'une surface d'éclairement de forme rectangulaire dont chaque élément éclairant éclaire la totalité de la surface du substrat 2.

Un cache 15 est disposé au-dessus du substrat 8 et dans le champs des
10 deux faisceaux lumineux 22 et 24. Les deux faisceaux lumineux 22 et 24 interfèrent entre eux, et selon la position de chacun des deux systèmes optiques 21 et 23 par rapport au substrat 8, on obtient, dans le plan du substrat 8, un réseau interférentiel défini par une fréquence spatiale, c'est-à-dire la distance entre les stries et par une orientation angulaire.

15 Les caches 15 ont tous les mêmes dimensions et ces dimensions sont telles que les caches recouvrent totalement la surface du substrat 8. Au cours d'une insolation, seules les zones du substrat 8 situées en regard des fenêtres 16 du cache 15, sont impressionnées.

Selon le procédé de l'invention, on dispose successivement chacun des
20 caches 15 réalisés ci-dessus sur le substrat 8 et on insole le substrat 8 en prenant soin de positionner correctement les systèmes optiques 21 et 23 en fonction de l'effet optique souhaité pour les zones insolées à l'aide dudit cache 15.

Pour réaliser sur le substrat 8, l'image 9 représentée sur la figure 2, on insole le substrat 8 en le masquant successivement avec les 13 masques représentés
25 sur les figures 3A à 6H..

Pour réaliser l'animation de l'exemple précédent, et donner l'impression que les ovales grandissent ou diminuent, lorsqu'on bascule le document 1 autour de l'axe 6b, on définit une direction pour le premier faisceau lumineux 22, ce qui permet d'obtenir une couleur déterminée, et on fait varier les angles d'incidence des
30 rayons du deuxième faisceau lumineux 24.

La figure 8 montre un mode de réalisation du deuxième système optique 23. Ce deuxième système optique 23 comporte un dispositif 30 disposé en aval d'un laser et qui émet un pinceau lumineux 31 divergent vers le substrat 8. Une première lentille cylindrique 32 est disposée dans le champ du pinceau lumineux
35 31. Une deuxième lentille cylindrique 33, perpendiculaire à la première lentille 32, est disposée dans le champ du faisceau 34 sortant de la première lentille 32. Le

faisceau lumineux 35 sortant de la deuxième lentille 33 éclaire une zone rectangulaire 36 d'un élément optique holographique 37 qui émet le deuxième faisceau lumineux 24 vers le substrat 8. La position de la zone 36 éclairée, et donc les valeurs des angles d'incidence du deuxième faisceau 24, est fonction des positions transversales des lentilles cylindriques 32 et 33 dans le pinceau lumineux 31. La position de ces deux lentilles 32 et 33 est réglable transversalement, la première lentille 32 pouvant être déplacée dans le sens de la flèche X et la deuxième lentille 33 pouvant être déplacée dans le sens de la flèche Y. Le déplacement de la première lentille 32 selon l'axe X permet de déplacer la zone 36 horizontalement, ce qui détermine la position sur l'échelle chromatique, donc la couleur, tandis que le déplacement de la deuxième lentille 33 selon l'axe Y permet de déplacer la zone 36 verticalement, ce qui définit l'angle d'apparition de l'image élémentaire correspondant au cache, donc le moment d'apparition de cette image élémentaire. Ceci permet de définir l'angle d'observation de l'élément inscrit sur le substrat.

Les dimensions de la zone 36 sont également réglables, par déplacement axial des lentilles 32 et 33. Le déplacement de la première lentille 32 selon l'axe Z permet de régler la largeur L de la zone 36, ce qui détermine la bande passante chromatique. Pour moduler la gamme de couleur, il suffit d'augmenter L et de masquer ensuite les bandes spectrales inutiles. Le déplacement de la deuxième lentille 33 le long de l'axe Z permet de régler la hauteur H de la zone 36 éclairée. La hauteur H définit la durée d'apparition d'un élément d'image.

L'élément optique holographique 37 peut être remplacé par un jeu de lentilles divergentes disposées en rangs et colonnes dans un plan perpendiculaire à l'axe Z, et qui, lorsqu'elles reçoivent la lumière issue de la deuxième lentille 33, la transmettent sur l'ensemble de la surface du substrat 8. Chaque lentille correspond à une couleur déterminée et à un angle d'observation déterminé de l'image élémentaire qui sera perçue par l'observateur, et définit la durée d'apparition de cette image élémentaire lorsque l'observateur bascule le document.

REVENDICATIONS

1. Procédé pour réaliser une image (9) optiquement variable, comportant une animation et servant de modèle pour la reproduction d'un élément de sécurité (2), sur un document par insolation d'un substrat photosensible (8) à l'aide de deux faisceaux lumineux cohérents (22, 24),

caractérisé en ce qu'on décompose ladite image optiquement variable en au moins six images élémentaires significatives affectées chacune d'un effet optique déterminé, ledit effet optique étant défini, pour l'observateur basculant ledit document, par une couleur, une bande passante chromatique, un moment d'apparition et une durée d'apparition de ladite image élémentaire, et de telle manière que les effets optiques déterminés desdites images élémentaires définissent une vitesse d'animation de ladite image (9) optiquement variable, lorsque l'observateur bascule ledit document autour d'un axe vertical (6c), horizontal (6b) ou perpendiculaire (6a) dudit document,

en ce qu'on utilise, pour réaliser chaque image élémentaire sur le substrat (8), un cache (15) comportant un ensemble de fenêtres définissant les zones du substrat (8), sur lesquelles ladite image élémentaire doit être inscrite,

en ce qu'on utilise un premier faisceau lumineux (22) ponctuel susceptible d'éclairer la totalité de la surface du substrat (8) et un deuxième faisceau lumineux (24) émis par une surface d'éclairement (36) dont chaque élément éclairant est susceptible d'éclairer la totalité de la surface du substrat (8), ladite surface d'éclairement (36) ayant des dimensions réglables et un positionnement réglable par rapport audit premier faisceau lumineux (22), et

en ce qu'on insole le substrat (8) en plaçant successivement chaque cache (15) sur le substrat (8) et dans lesdits faisceaux lumineux (22, 24) et en réglant préalablement à chaque insolation, le positionnement de la surface d'éclairement (36) par rapport au premier faisceau lumineux (22) et les dimensions de la surface d'éclairement (36) afin d'obtenir l'effet optique déterminé pour l'image élémentaire correspondant à chaque cache (15).

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'on règle la position angulaire de l'ensemble constitué par la substrat (8) et le cache (15) autour d'un axe (6a) perpendiculaire audit ensemble avant l'insolation, afin que l'image élémentaire correspondante soit visible par l'observateur, lorsque le document sera tourné du même angle.

3. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que le premier faisceau lumineux (22) est fixe pendant les insolutions successives

du substrat (8) et en ce qu'on règle la position de la surface d'éclairement (36) avant chaque insolation.

4. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'on utilise pour générer le deuxième faisceau lumineux (24), un faisceau lumineux divergent (31) issu d'un laser, une première lentille cylindrique (32) mobile, disposée dans ledit faisceau lumineux divergent (31), une deuxième lentille cylindrique (33) mobile, perpendiculaire à ladite première lentille (32) et disposée dans le faisceau (34) issu de cette dernière et un élément optique holographique (37) fixe disposé dans le faisceau (35) issu de ladite deuxième lentille (33) et dont chaque élément éclairant est susceptible d'éclairer la totalité de l'ensemble constitué par le substrat (8) et le masque (15).

5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que des portions de fenêtre de plusieurs caches (15) se chevauchent.

6. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'on règle la couleur de l'image élémentaire en déplaçant transversalement la première lentille (32).

7. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'on règle la bande passante en déplaçant axialement la première lentille (32).

8. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'on règle le moment de l'apparition de l'image élémentaire en déplaçant transversalement la deuxième lentille (33).

9. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'on règle la durée de l'apparition de l'image élémentaire en déplaçant axialement la deuxième lentille (33).

25

30

35

1/5

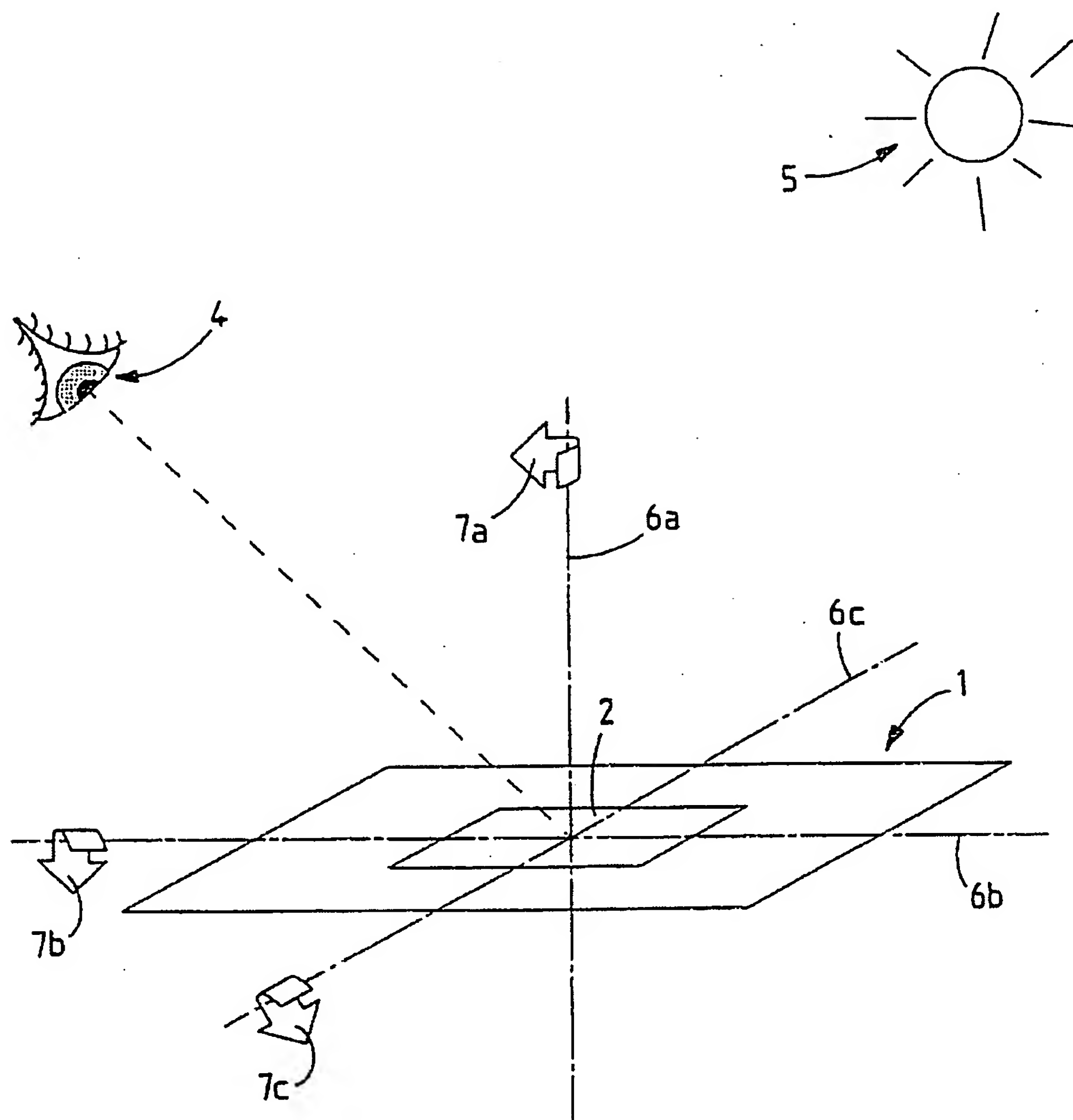


FIG. 1

2 / 5

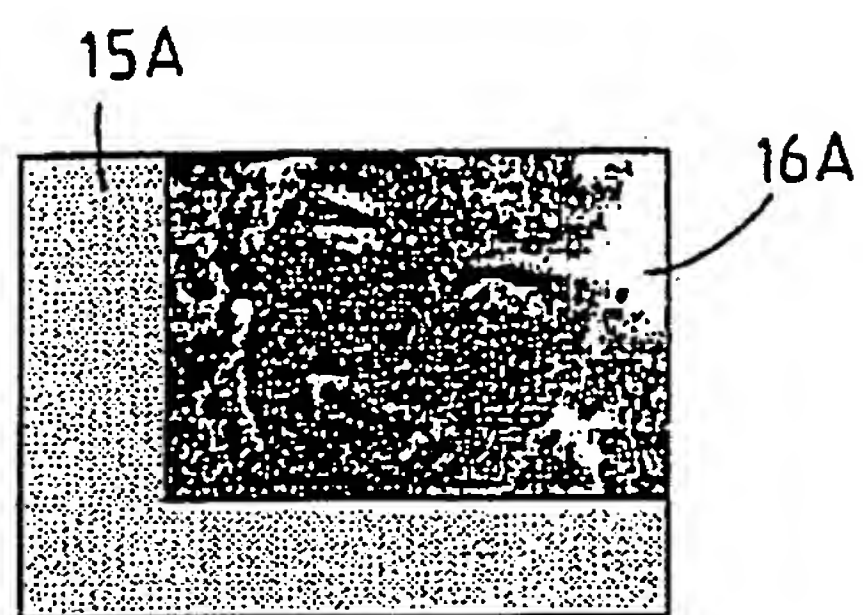


FIG. 3A

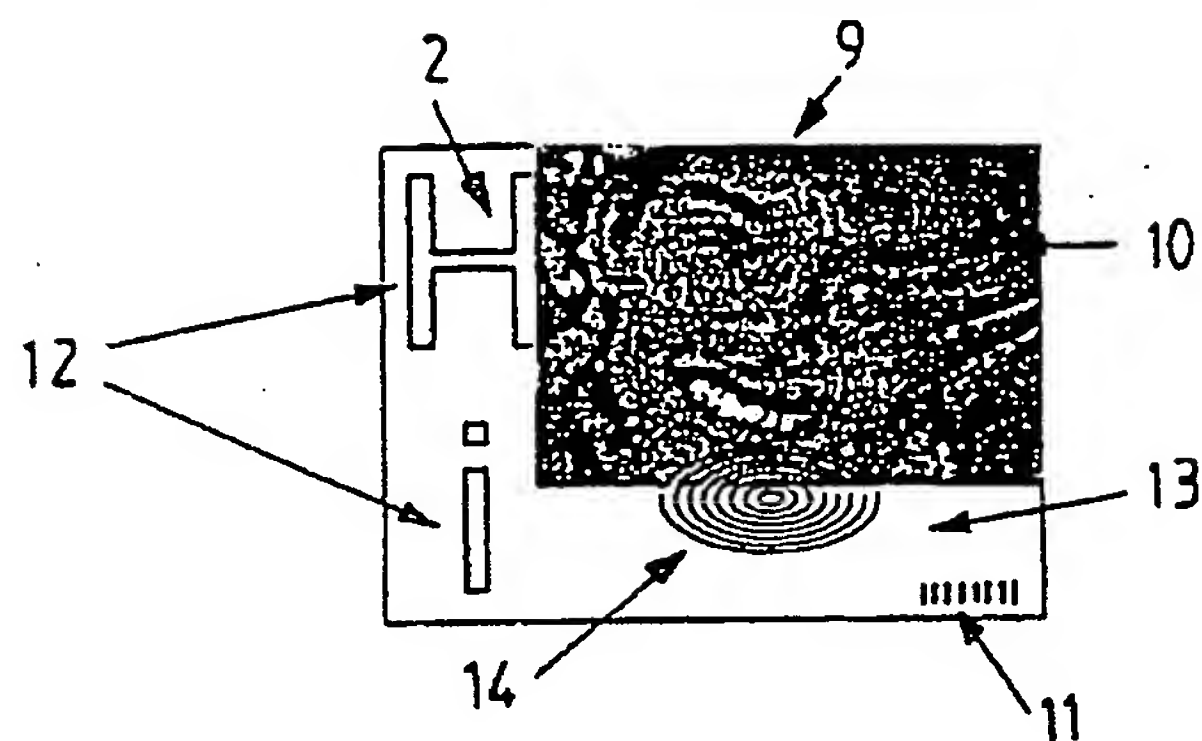


FIG. 2

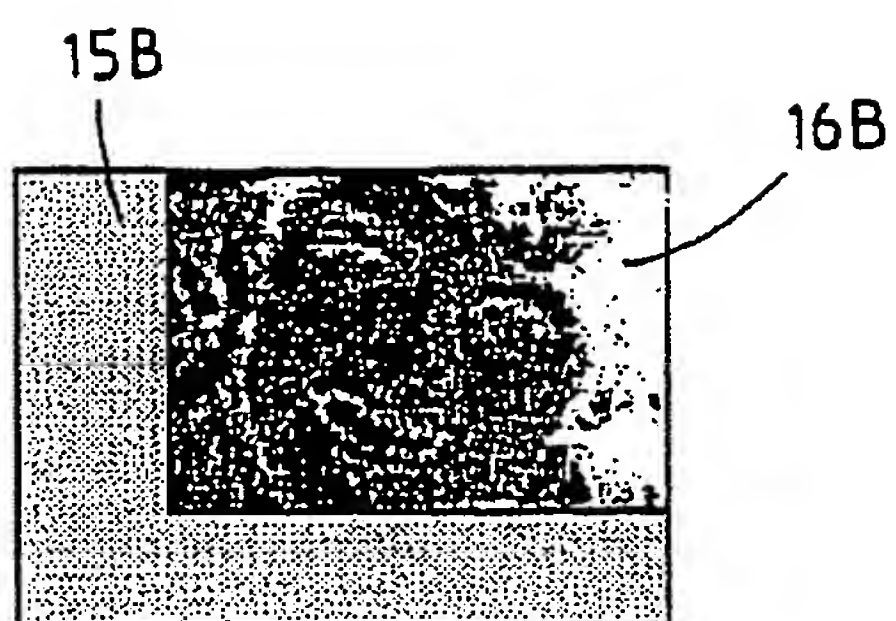


FIG. 3B

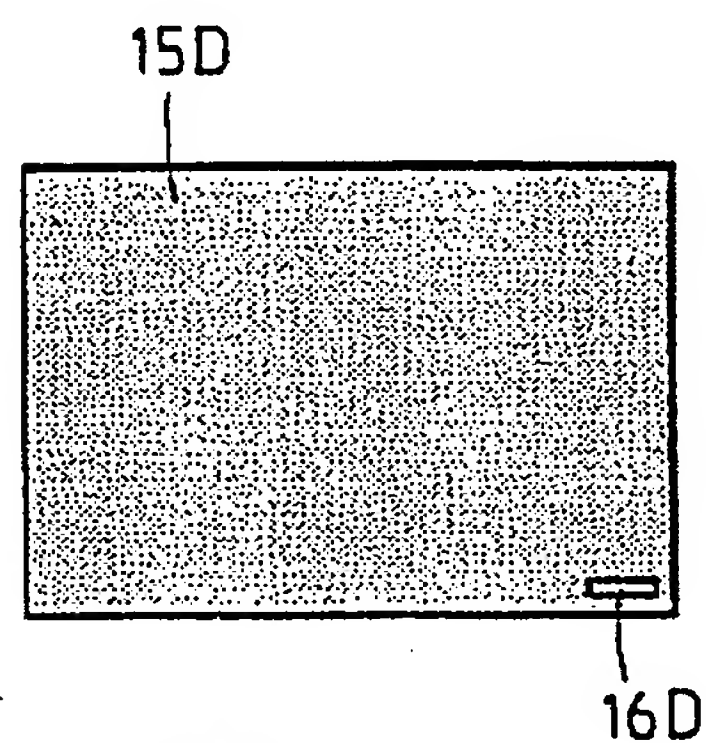


FIG. 4

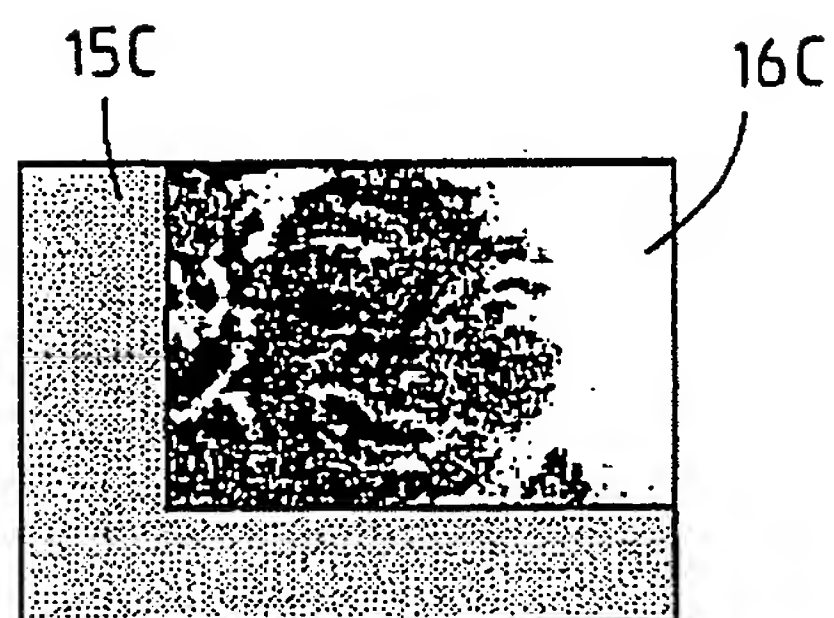


FIG. 3C

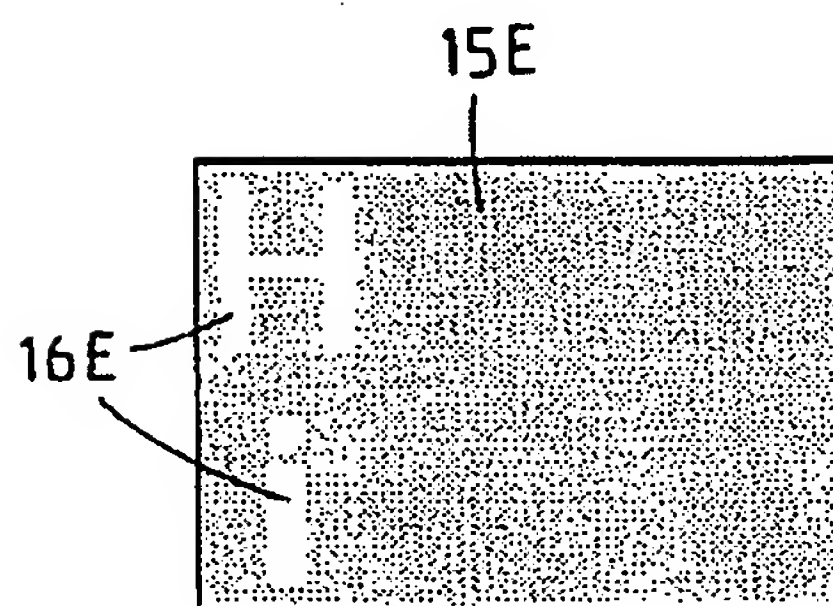
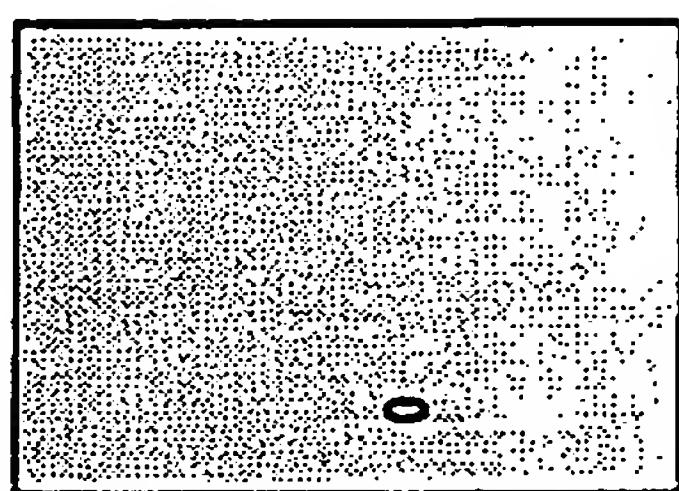


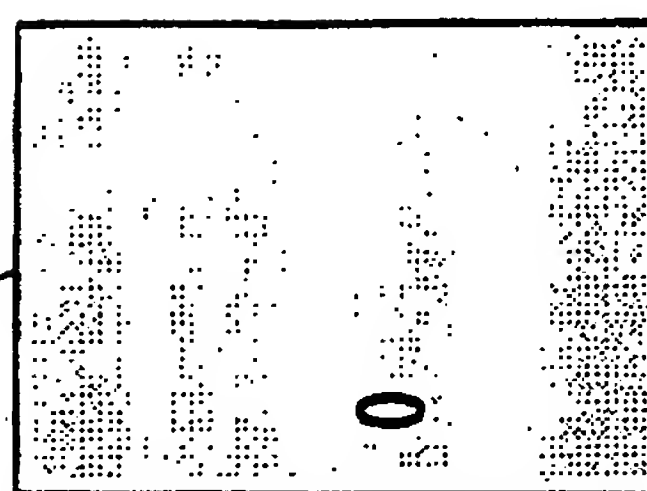
FIG. 5

3 / 5



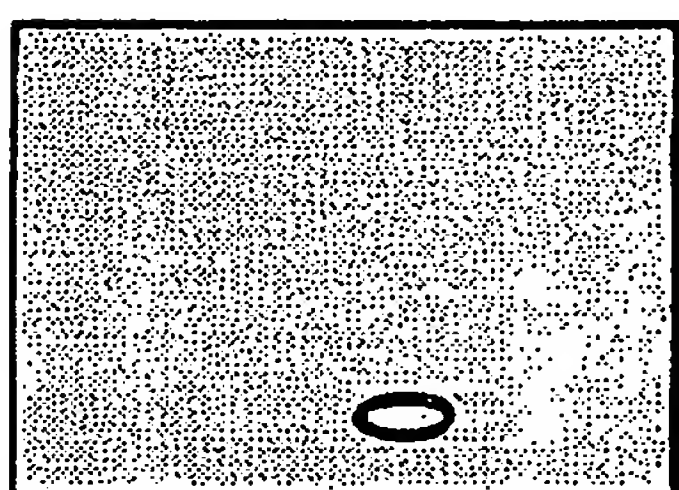
15FA

FIG. 6A



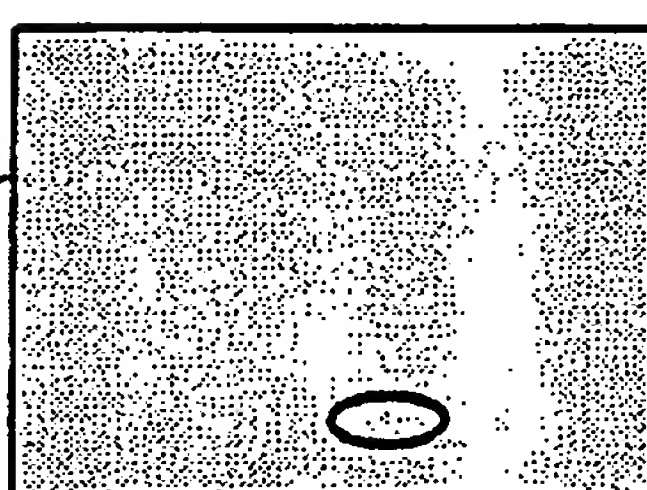
15FB

FIG. 6B



15FC

FIG. 6C



15FD

FIG. 6D



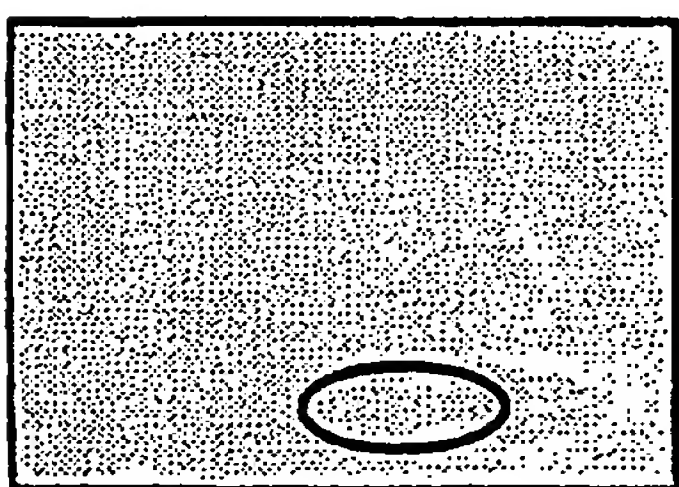
15FE

FIG. 6E



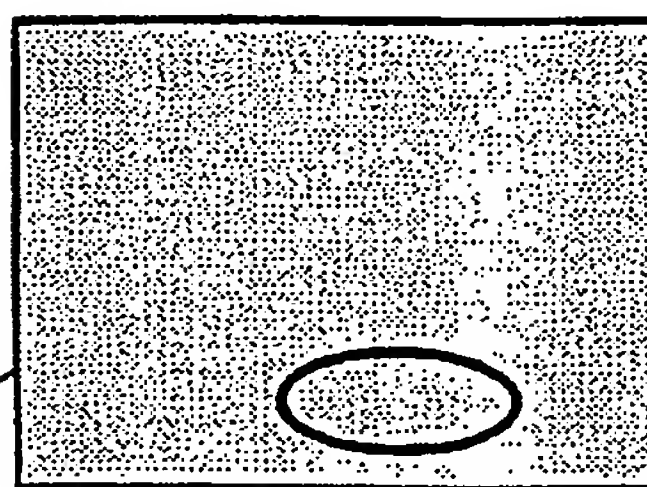
15FF

FIG. 6F



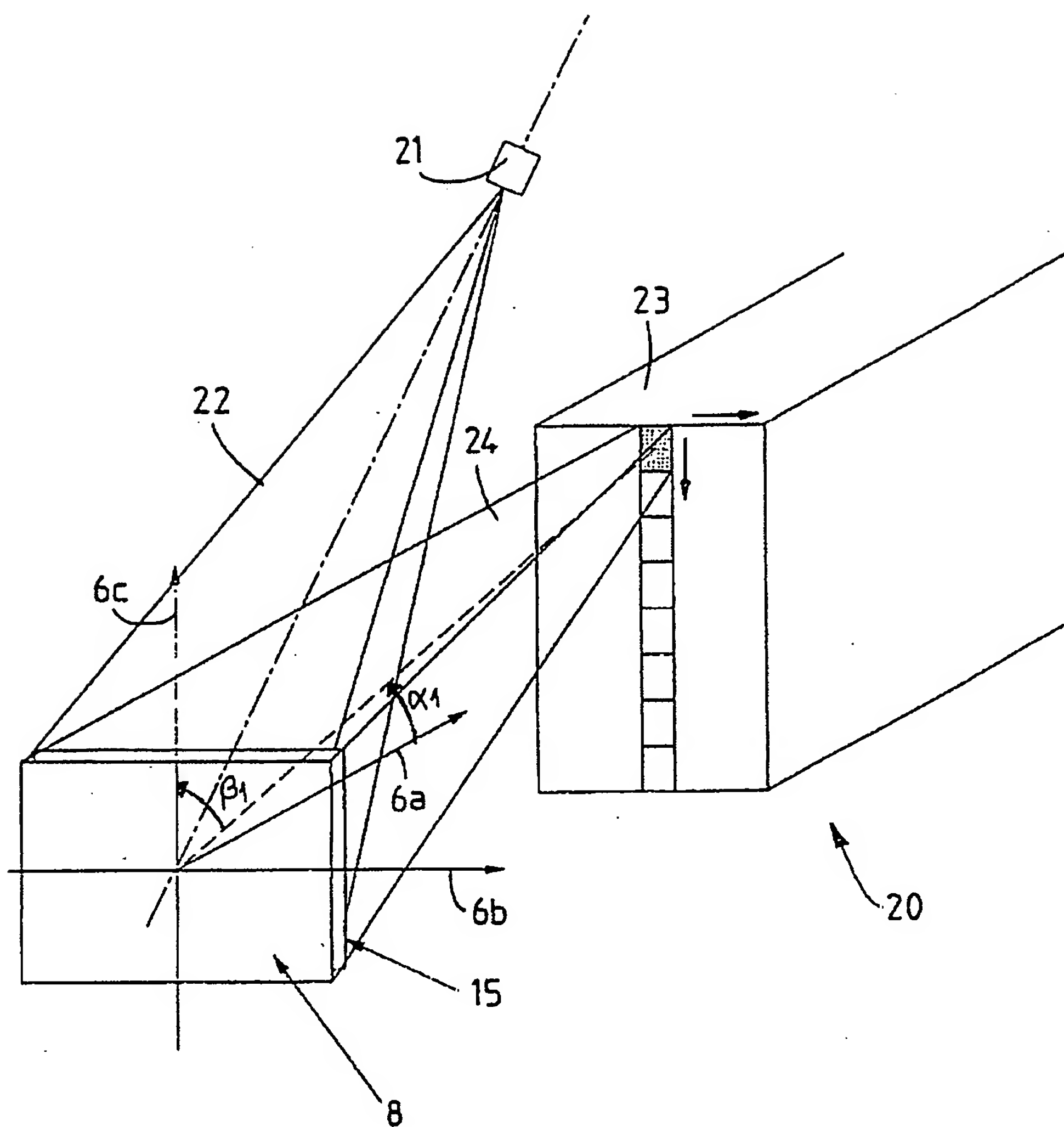
15FG

FIG. 6G



15FH

FIG. 6H

FIG. 7

5 / 5

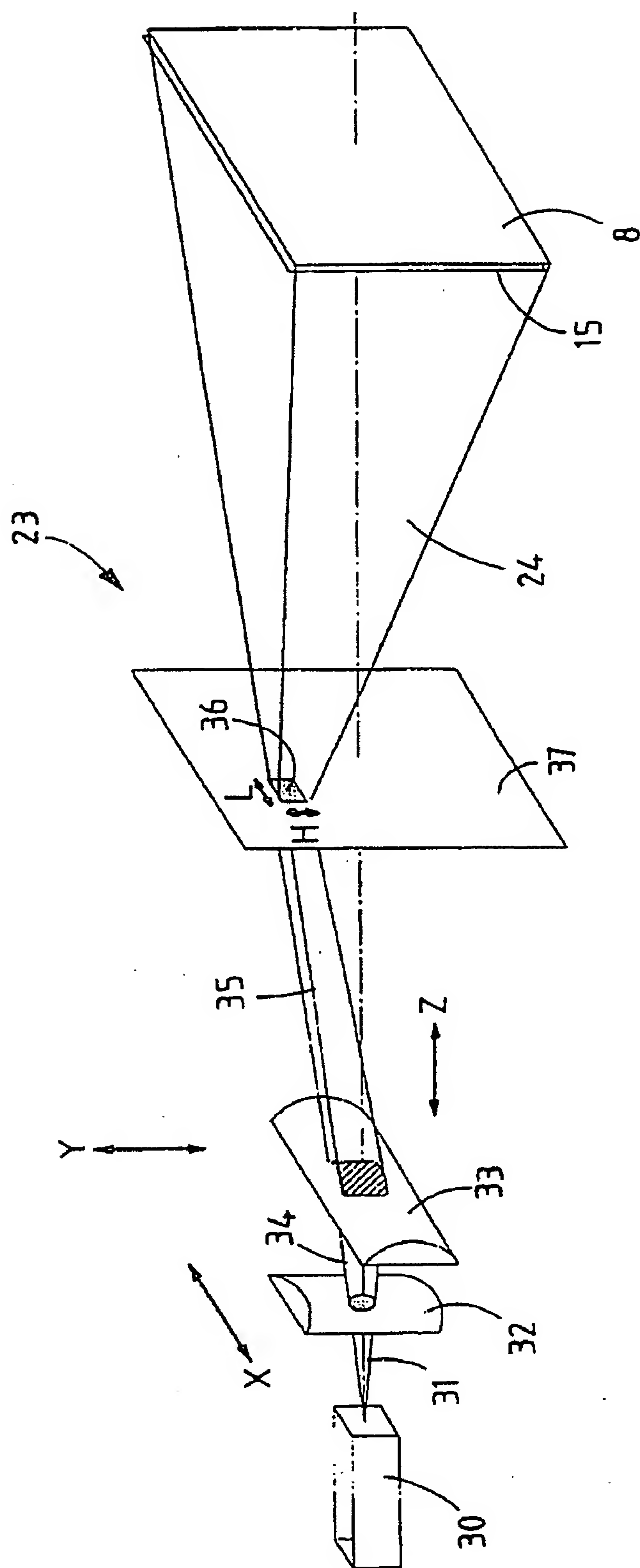


FIG. 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. Application No
PCT/FR 95/00255

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 G02B5/18 B42D15/10 G02B5/32

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 6 G02B B42D G06K G03H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|--|-----------------------|
| Y | WO,A,82 01595 (MCGREW) 13 May 1982 cited in the application see page 3 see page 10, line 16 - page 11, line 12 --- | 1-3 |
| Y | EP,A,0 105 099 (LGZ LANDIS & GYR ZUG AG) 11 April 1984 cited in the application see page 7, line 22 - line 28 --- | 1-3 |
| A | EP,A,0 247 471 (AMERICAN BANK NOTE HOLOGRAPHICS, INC.) 2 December 1987 --- | 1 |
| A | US,A,4 364 627 (HAINES) 21 December 1982 see column 4, line 34 - line 64; figure 4 --- | 4 |
| | -/-- | |

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 June 1995

Date of mailing of the international search report

21.06.95

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Kleikamp, B

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/FR 95/00255

C (Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|---|-----------------------|
| A | WO,A,82 04327 (HUGHES AIRCRAFT COMPANY) 9 December 1982 see abstract; figure 2 --- | 4 |
| A | EP,A,0 251 815 (RIDOUT) 7 January 1988 --- | |
| A | EP,A,0 240 261 (XEROX CORPORATION) 7 October 1987 ----- | |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Int ional Application No

PCT/FR 95/00255

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date | |
|---|---------------------|----------------------------|---------------------|----------|
| WO-A-8201595 | 13-05-82 | CA-A- | 1163477 | 13-03-84 |
| | | DE-A- | 3176833 | 08-09-88 |
| | | EP-A, B | 0064067 | 10-11-82 |
| | | US-A- | 4918469 | 17-04-90 |
| | | US-A- | 4629282 | 16-12-86 |
| | | US-A- | 4589686 | 20-05-86 |
| | | US-A- | 4717221 | 05-01-88 |
| ----- | | | | |
| EP-A-0105099 | 11-04-84 | CH-A- | 659433 | 30-01-87 |
| | | AU-B- | 561688 | 14-05-87 |
| | | AU-A- | 1957683 | 12-04-84 |
| | | US-A- | 4568141 | 04-02-86 |
| ----- | | | | |
| EP-A-0247471 | 02-12-87 | US-A- | 4832445 | 23-05-89 |
| | | AU-B- | 595892 | 12-04-90 |
| | | AU-A- | 7480487 | 01-12-87 |
| | | JP-T- | 63503331 | 02-12-88 |
| | | WO-A- | 8707034 | 19-11-87 |
| ----- | | | | |
| US-A-4364627 | 21-12-82 | US-A- | 4429946 | 07-02-84 |
| ----- | | | | |
| WO-A-8204327 | 09-12-82 | US-A- | 4372639 | 08-02-83 |
| | | EP-A, B | 0079930 | 01-06-83 |
| ----- | | | | |
| EP-A-0251815 | 07-01-88 | AU-A- | 7497987 | 07-01-88 |
| | | GB-A, B | 2193343 | 03-02-88 |
| | | JP-A- | 63081303 | 12-04-88 |
| | | US-A- | 4998785 | 12-03-91 |
| ----- | | | | |
| EP-A-0240261 | 07-10-87 | US-A- | 4737448 | 12-04-88 |
| | | JP-A- | 62232615 | 13-10-87 |
| ----- | | | | |

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Des. Internationale No
PCT/FR 95/00255

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 6 G02B5/18 B42D15/10 G02B5/32

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
CIB 6 G02B B42D G06K G03H

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

| Catégorie * | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents | no. des revendications visées |
|-------------|--|-------------------------------|
| Y | WO,A,82 01595 (MCGREW) 13 Mai 1982 cité dans la demande voir page 3 voir page 10, ligne 16 - page 11, ligne 12 --- | 1-3 |
| Y | EP,A,0 105 099 (LGZ LANDIS & GYR ZUG AG) 11 Avril 1984 cité dans la demande voir page 7, ligne 22 - ligne 28 --- | 1-3 |
| A | EP,A,0 247 471 (AMERICAN BANK NOTE HOLOGRAPHICS, INC.) 2 Décembre 1987 --- | 1 |
| A | US,A,4 364 627 (HAINES) 21 Décembre 1982 voir colonne 4, ligne 34 - ligne 64; figure 4 --- -/-- | 4 |

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- *A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- *E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- *L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- *O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- *P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- *T* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la thèse constituant la base de l'invention
- *X* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- *Y* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- *&* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

14 Juin 1995

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

21. 06. 95

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patenlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tél. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+ 31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Kleikamp, B

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

De Je Internationale No
PCT/FR 95/00255

| C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS | | |
|---|--|------------------------------|
| Catégorie * | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents | no des revendications visées |
| A | WO,A,82 04327 (HUGHES AIRCRAFT COMPANY) 9 Décembre 1982 voir abrégé; figure 2 --- | 4 |
| A | EP,A,0 251 815 (RIDOUT) 7 Janvier 1988 --- | |
| A | EP,A,0 240 261 (XEROX CORPORATION) 7 Octobre 1987 ----- | |

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

D. de Internationale No
PCT/FR 95/00255

| Document brevet cité au rapport de recherche | Date de publication | Membre(s) de la famille de brevet(s) | Date de publication |
|---|------------------------|---|------------------------|
| WO-A-8201595 | 13-05-82 | CA-A- 1163477 | 13-03-84 |
| | | DE-A- 3176833 | 08-09-88 |
| | | EP-A, B 0064067 | 10-11-82 |
| | | US-A- 4918469 | 17-04-90 |
| | | US-A- 4629282 | 16-12-86 |
| | | US-A- 4589686 | 20-05-86 |
| | | US-A- 4717221 | 05-01-88 |
| EP-A-0105099 | 11-04-84 | CH-A- 659433 | 30-01-87 |
| | | AU-B- 561688 | 14-05-87 |
| | | AU-A- 1957683 | 12-04-84 |
| | | US-A- 4568141 | 04-02-86 |
| EP-A-0247471 | 02-12-87 | US-A- 4832445 | 23-05-89 |
| | | AU-B- 595892 | 12-04-90 |
| | | AU-A- 7480487 | 01-12-87 |
| | | JP-T- 63503331 | 02-12-88 |
| | | WO-A- 8707034 | 19-11-87 |
| US-A-4364627 | 21-12-82 | US-A- 4429946 | 07-02-84 |
| WO-A-8204327 | 09-12-82 | US-A- 4372639 | 08-02-83 |
| | | EP-A, B 0079930 | 01-06-83 |
| EP-A-0251815 | 07-01-88 | AU-A- 7497987 | 07-01-88 |
| | | GB-A, B 2193343 | 03-02-88 |
| | | JP-A- 63081303 | 12-04-88 |
| | | US-A- 4998785 | 12-03-91 |
| EP-A-0240261 | 07-10-87 | US-A- 4737448 | 12-04-88 |
| | | JP-A- 62232615 | 13-10-87 |

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.